



P10677 DE, X

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 16 700 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**B 60 T 8/00**  
B 60 T 7/12  
B 60 T 8/32  
B 60 T 8/60  
B 60 T 17/22

②① Aktenzeichen: 199 16 700.1  
②② Anmeldetag: 14. 4. 1999  
④③ Offenlegungstag: 19. 10. 2000

DE 199 16 700 A 1

⑦① Anmelder:  
AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

⑦② Erfinder:  
Kur, Jaromir, 85051 Ingolstadt, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 44 27 170 C1  
DE 44 33 377 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zum Betreiben der Betriebsbremse eines Kraftfahrzeuges

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben der Betriebsbremse eines Kraftfahrzeuges, mit einer von einer Bedienungsperson betätigbare, über Bremsen-Elemente auf Räder des Kraftfahrzeuges wirkende Bremsanlage, bei dem zur Verbesserung der Bremsbereitschaft die Bremsanlage sporadisch mit geringer Bremswirkung zur Reinigung der wirksamen Bremsflächen automatisch betätigt wird. Eine einfache Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens weist eine modifizierte elektronische Regeleinrichtung auf, mittels der zudem eine Anti-Blockier-Regelung und/oder eine Fahrstabilitätsregelung und/oder eine Traktionsregelung des Kraftfahrzeuges ausführbar ist..

DE 199 16 700 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben der Betriebsbremse eines Kraftfahrzeuges gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Heutige Kraftfahrzeuge sind bereits mit Bremsanlagen ausgerüstet, die unabhängig von der Bedienungsperson des Kraftfahrzeuges Regelungseingriffen unterliegen, z. B. zur Vermeidung von Blockierbremsungen. Zur Fahrstabilitätsregelung sind auch automatische Bremsengriffe völlig unabhängig von einer Bremsbetätigung durch die Bedienungsperson üblich, um z. B. ein einer unerwünschten Schleuderbewegung des Kraftfahrzeuges entgegengerichtetes Giermoment durch Anbremsen eines oder mehrerer Räder zu erzeugen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Betreiben der Betriebsbremse eines Kraftfahrzeuges aufzuzeigen, mit dem die Betriebsbereitschaft bzw. das Ansprechverhalten der Betriebsbremse besserbar ist. Ferner wird eine herstellungstechnisch einfache und günstige Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens vorgeschlagen.

Die verfahrensgemäße Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Bremsanlage sporadisch und automatisch mit geringer Bremswirkung zur Reinigung der wirksamen Bremsflächen der Bremsanlage betätigt wird. Es ist an sich bekannt, daß insbesondere Scheibenbremsen bei hoher Feuchtigkeit und durch Verunreinigung (z. B. starker Regen oder Schneefall oder Einfluß von Streugut) oder bei sehr niedrigen Temperaturen zu geringfügig verzögertem Ansprechverhalten neigen, dem durch die Bedienungsperson dadurch Rechnung getragen werden kann, daß die Bremsanlage quasi betriebsbereit gebremst wird. Durch leichtes Betätigen des Bremspedales werden die Bremsbeläge zur Anlage an die Scheibenbremsen oder Bremstrommeln gebracht und die Bremsflächen dabei entsprechend gereinigt. Das erfindungsgemäße Verfahren zielt nun darauf ab, dieses Anbremsen automatisch und unter definierten Bedingungen auszuführen und somit eine ständige zuverlässige Betriebsbereitschaft der Bremsanlage sicherzustellen.

In einfachster Ausführung kann dabei jeweils nach dem Inbetriebsetzen des Kraftfahrzeuges und im Fahrbetrieb (Geschwindigkeit  $V > 0$  km/h) über eine die Bremsanlage mit einer definierten leichten Bremswirkung betätigende Einrichtung automatisch über ein definiertes Zeitintervall von z. B. 10 bis 20 Sekunden gebremst werden.

Abhängig von den Witterungsbedingungen kann diese einmalige Betätigung der Bremsanlage bei Inbetriebsetzen des Kraftfahrzeuges ausreichen, z. B. bei warmer trockener Witterung.

Liegen jedoch winterliche Bedingungen (Außentemperaturen im Minusbereich) und/oder eine hohe Feuchtigkeit durch Regen oder Schneefall an, so kann eine wiederholte Betätigung der Bremsanlage zu einer verbesserten Betriebsbereitschaft beitragen. Die Wiederholfrequenz kann dabei abhängig von den Witterungsbedingungen gesteuert sein. Ferner können willkürliche Bremsbetätigungen durch die Bedienungsperson erfaßt werden und dementsprechend automatische Anbremsungen unterdrücken. So kann es z. B. angesagt sein, beim Betreiben des Kraftfahrzeuges in einem Stadtgebiet mit häufigen Bremsungen kein wiederholtes automatisches Anbremsen auszuführen, während bei Autobahnbetrieb im wesentlichen ohne Bremsbetätigung beispielsweise alle 10 Minuten ein leichtes Anbremsen und dadurch bedingtes Reinigen der Bremsflächen durchgeführt wird. Dabei kann es ggf. auch ausreichen, nur die die höhere Bremsleistung erbringenden Vorderrad-Bremsen des Kraftfahrzeuges anzusteuern, während die Hinterrad-Bremsen

auch aus Stabilitätsgründen nur bei der jeweils ersten Inbetriebnahme des Kraftfahrzeuges oder gar nicht betätigt werden.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens kann eine im Kraftfahrzeug vorhandene Druckmittelquelle oder eine separat einzurichtende Druckmittelquelle aufweisen, die einen entsprechenden Druck auf das Hydrauliksystem bei einer hydraulisch betätigten Betriebsbremse appliziert. Bei einer elektrisch betätigten Betriebsbremse können die elektrischen Aktuatoren entsprechend angesteuert werden. Bevorzugt wird jedoch vorgeschlagen, die im Kraftfahrzeug bereits vorhandene elektronische Regeleinrichtung zum Steuern von automatischen Bremsengriffen z. B. bei der Anti-Blockier-Regelung und/oder zur Fahrstabilitätsregelung und/oder zur Traktionsregelung des Kraftfahrzeuges entsprechend zu modifizieren, daß auch die automatischen Bremsengriffe zur Reinigung der wirksamen Bremsflächen nahezu ohne Mehraufwand ausführbar sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im folgenden mit weiteren Einzelheiten näher erläutert. Die schematische Zeichnung zeigt ein Blockschaltbild einer Betriebsbremse eines Kraftfahrzeuges mit einer elektronischen Regeleinrichtung zum Steuern von automatischen Bremsengriffen.

In der Zeichnung ist als Teil einer elektrohydraulischen Betriebsbremse eines Kraftfahrzeuges ein Hauptbremszylinder 10 dargestellt, der mittels eines Bremspedales 12 von einer Bedienungsperson willkürlich betätigbar ist. Der Hauptbremszylinder 10 ist über hydraulische Leitungen 13, 14 (Zweikreisbremse) mit einem elektrohydraulischen Bremsgerät 16 verbunden, das von einem elektronischen Steuergerät 18 als weiteres Bauteil einer nicht näher beschriebenen Anti-Blockier-Regelvorrichtung (ABS) angesteuert wird. Das Bremsgerät 16 dient zur Modifizierung des applizierten Bremsdruckes, der über die Leitungen 20, 22 als dem vorderen Bremskreis zu den vorderen Scheibenbremsen 24, 26 des Kraftfahrzeuges geleitet wird. Die Leitungen 28, 30 versorgen in bekannter Weise die nicht dargestellten Hinterrad-Bremsen.

Das elektronische Steuergerät 18 ist neben der bekannten ABS-Funktion (handelsüblich) mit einer logischen Verknüpfungsschaltung versehen, die mit den folgenden Signalen beaufschlagt wird: B = Bremslichtsignal,  $T_A$  = Außentemperatur,  $F_S$  = Feuchtigkeitssensor bzw. eingeschalteter Scheibenwischerbetrieb und  $i = 2$ . Gangsignal des Geschwindigkeits-Wechselgetriebes des Kraftfahrzeuges.

Die Funktion des Steuergerätes 18 und des ABS-Bremsgerätes 16 ist wie folgt:

Bei Inbetriebsetzen des Kraftfahrzeuges wird beim ersten Anlegen des 2. Gang-Signales  $i$  das Bremsgerät 16 derart angesteuert, daß dieses automatisch bzw. ohne willkürliche Bremsbetätigung über ein Zeitintervall von z. B. 15 Sekunden auf die vorderen Scheibenbremsen 24, 26 einen ein Reinigen der Bremsflächen bewirkenden Bremsdruck appliziert. Anstelle des 2. Gang-Signales kann auch eine Geschwindigkeitsschwelle ( $V > 0$  km/h) herangezogen werden, z. B. 15 km/h.

Es versteht sich, daß die Einsteuerung des Bremsdruckes nur so stark ist, daß ein Anlegen der Bremsbeläge an die Bremsflächen der Scheibenbremsen (24, 26) des Kraftfahrzeuges und ein Reinigen bzw. Trocknen der Bremsflächen erfolgt, ohne daß dabei eine stärkere fühlbare Bremswirkung bzw. ein unnötiger Bremsverschleiß auftritt.

Ist der Scheibenwischer des Kraftfahrzeuges nicht eingeschaltet, so wird von trockener Witterung ausgegangen und durch das Steuergerät 18 kein weiterer automatischer Bremsbetrieb zur Reinigung der Bremsflächen gesteuert.

Ist der Scheibenwischer der Frontscheibe des Kraftfahrzeuges jedoch eingeschaltet, so daß auf  $F_S$  des Steuergerätes

18 ein Signal anliegt, so wird auch im Fahrbetrieb des Kraftfahrzeuges sporadisch, z. B. alle 10 Minuten, eine kurzzeitige automatische Bremsung gesteuert. Die Wiederholfrequenz und die Zeitdauer der Bremsung kann ggf. durch die Wischersteuerung beeinflusst werden, so daß bei Intervallbetrieb nur gelegentliche Bremsungen und bei Wischerbetrieb auf höchster Geschwindigkeit häufigere automatische Bremsungen gesteuert werden.

Dabei wird das entsprechende Zeitglied in dem Steuergerät 18 für die Wiederholfrequenz der automatischen Bremsung mit jeder willkürlichen Bremsbetätigung (Signal B am Steuergerät 18) wieder auf Null gesetzt, also eine automatische Bremsung jeweils unterdrückt; d. h., daß bei willkürlichen Bremsungen innerhalb eines 10 Minuten Zeitintervalls automatische Bremsungen vollständig entfallen.

Die Wiederholfrequenz und/oder das Zeitintervall der automatischen Bremsung kann ferner von der Außentemperatur  $T_A$  beeinflusst werden, da z. B. bei Wischerbetrieb  $F_S$  und  $T_A < 0^\circ\text{C}$  eine ggf. unerwünschte Vereisung der Bremsflächen auftreten könnte.

Es können auch noch andere Parameter zur automatischen Bremsung zur Reinigung der Bremsflächen der Bremsanlage herangezogen werden, z. B. nach längerer Fahrt bei hoher Geschwindigkeit des Kraftfahrzeuges (= Autobahnfahrt) das Setzen des Fahrtrichtungsanzeigers vor Einfahren in eine Autobahnausfahrt oder bei Verwendung eines Gefällesensors am Beginn einer Bergabfahrt. Anstatt nur der Vorderräder des Kraftfahrzeuges können auch die Hinterräder oder alle Räder automatisch gebremst werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben der Betriebsbremse eines Kraftfahrzeuges, mit einer von einer Bedienungsperson betätigbaren, über Bremsenlemente auf Räder des Kraftfahrzeuges wirkenden Bremsanlage, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bremsanlage sporadisch mit geringer Bremswirkung zur Reinigung der wirksamen Bremsflächen automatisch betätigt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsanlage nach jedem Inbetriebsetzen des Kraftfahrzeuges und oberhalb einer definierten Geschwindigkeit betätigt wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsanlage in einer nicht den Anfahrbereich des Kraftfahrzeuges definierenden Übersetzungsstufe des Geschwindigkeits-Wechselgetriebes betätigt wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsanlage abhängig von der Außentemperatur und/oder von der Luftfeuchtigkeit betätigt wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsanlage über ein definiertes Zeitintervall betätigt wird.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß nur definierte Räder des Kraftfahrzeuges, insbesondere die Vorderräder, gebremst werden.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß abhängig von der Außentemperatur ( $T_A$ ) und/oder der Luftfeuchtigkeit ( $F_S$ ) wiederholt während des Fahrbetriebs des Kraftfahrzeuges die Bremsanlage betätigt wird.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß nach einer willkürlichen Betätigung der Bremsanlage im Fahrbetrieb des Kraftfahrzeuges für ein definiertes Zeitintervall

eine automatische Bremsung unterdrückt wird.

9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Kraftfahrzeug mit einer elektrischen oder elektrohydraulischen Bremsanlage mit über eine elektronische Regeleinrichtung (16, 18) steuerbaren automatischen Bremsseingriffen zur Anti-Blokkier-Regelung und/oder zur Fahrstabilitätsregelung und/oder zur Traktionsregelung des Kraftfahrzeuges versehen ist und daß über diese Regeleinrichtung die Bremsanlage zur Reinigung der wirksamen Bremsflächen betätigbar ist.

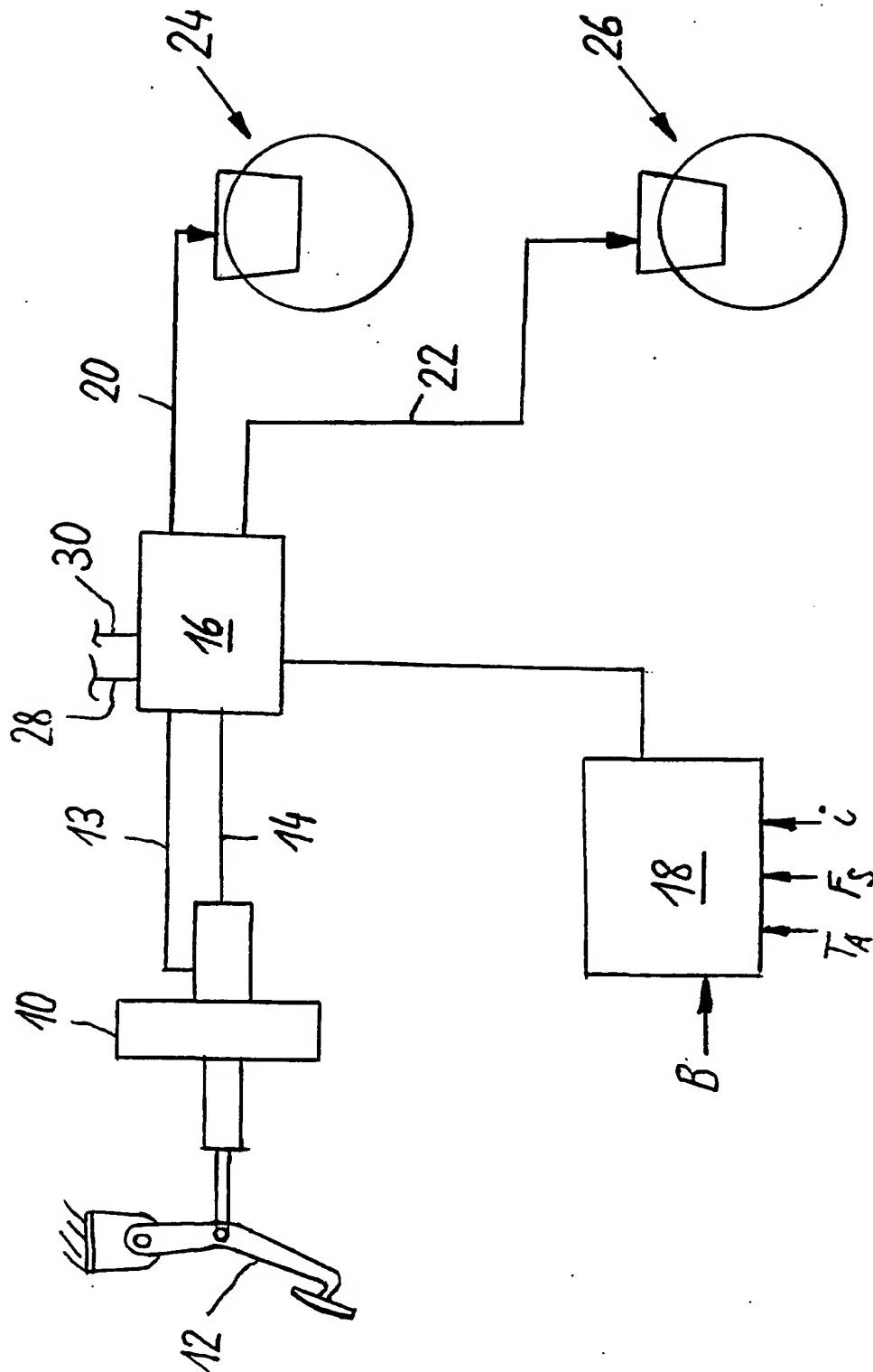
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (18) der Regeleinrichtung mit einem Signal für eine definierte Übersetzungsstufe (i) des Kraftfahrzeuges und/oder mit einem Außentemperatursignal ( $T_A$ ) und/oder mit einem Feuchtigkeitssignal ( $F_S$ ) und/oder mit einem Bremssignal (B) versorgt ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß als Feuchtigkeitssignal ( $F_S$ ) die Signale eines Scheibenwischerschalters des Kraftfahrzeuges verwendet sind.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---





①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 47 903 A 1**

9 10677 DE, X

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 D 65/21**  
B 60 T 8/32

②① Aktenzeichen: 199 47 903.8  
②② Anmeldetag: 6. 10. 1999  
④③ Offenlegungstag: 17. 8. 2000

DE 199 47 903 A 1

⑥⑥ Innere Priorität:  
199 05 183. 6 09. 02. 1999

⑦① Anmelder:  
Continental Teves AG & Co. oHG, 60488 Frankfurt,  
DE

⑦② Erfinder:  
Nath, Christofer, 64287 Darmstadt, DE

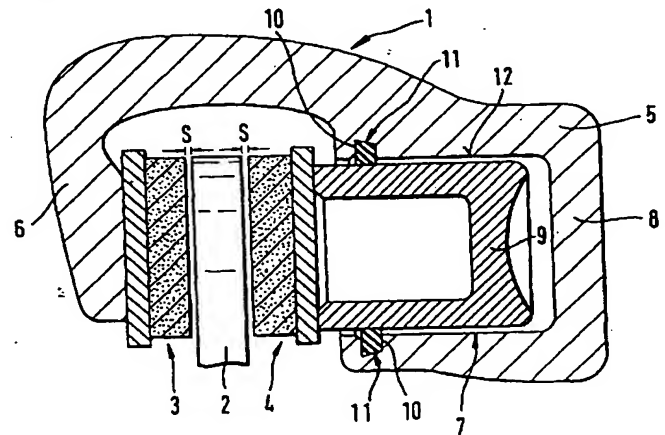
⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	195 45 604 C2
DE	37 07 156 C2
DE	197 30 094 A1
DE	196 44 552 A1
DE	19 56 694 A1
EP	07 03 133 A2
WO	99 02 882 A2

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Verfahren zum Steuern oder Regeln einer Reibungsbremse

⑤⑦ Verfahren und Vorrichtung zum Steuern und Regeln einer Bremse eines Rads eines Fahrzeugs mit zwei relativ zu einer Bremsscheibe (2) bewegbaren Reibbelägen (3, 4), wobei das Verfahren ein Spannen der Bremse durch Ausüben einer Reibkraft über die Reibbeläge (3, 4) auf die Bremsscheibe zur Verzögerung der Geschwindigkeit des Fahrzeugs, ein Lösen der Bremse zum Einstellen einer erwünschten Verzögerungszeit, ein Einstellen eines Lufspiels S zwischen der Bremsscheibe (2) und jedem der Reibbeläge (3, 4) sowie ein automatisches, zyklisches, aktives Betätigen der Bremse zum Trocknen, Trockenhalten bzw. Reinigen der Bremsscheibe (2) ohne wesentliche Verzögerung des Fahrzeugs umfaßt bzw. der Vorrichtung von einem Fahrer oder von einem übergeordneten Regler des Fahrzeugs, wie einem ABS-Regler, einem ASMS-Regler oder dergleichen, ein Verzögerungssollwert  $T_{\text{sol}}$  sowie der jeweilige Verzögerungsiswert zuführbar ist und die Vorrichtung ein Verzögerungssignal ausgibt, das ein automatisch mit niedrigem Pegel ausgebbares und im wesentlichen nicht zu einer Verzögerung des Fahrzeugs führendes, sondern ein Trocknen, Trockenhalten bzw. Reinigen der Bremsscheibe (2) bewirkendes Verzögerungssignal mitumfaßt.



DE 199 47 903 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Steuern oder Regeln einer Reibungsbremse eines Rads eines Fahrzeugs mit zwei relativ zu einer Bremsscheibe bewegbaren Reibbelägen nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 bzw. 3.

Ganz allgemein gilt, daß ein Lüftspiel zwischen jedem Reibbelag und der Bremsscheibe im normalen Fahrbetrieb, also ohne einzustellende Verzögerung, zur Vermeidung von Reibmomenten zwischen den Reibbelägen und der Bremsscheibe von endlicher Größe eingestellt sein sollte. Ohne physischen Kontakt der Reibbeläge mit der Bremsscheibe, im sogenannten Lösezustand der Bremse, wird nämlich zum einen der Kraftstoffbedarf des Fahrzeuges reduziert und zum anderen die Lebensdauer der Reibbeläge verlängert. Das vollständige Lösen der Reibbeläge von der Bremsscheibe kann allerdings bei Nässe nachteiligerweise zum Ausbilden eines Wasserfilms auf der Bremsscheibe führen, der wiederum die Reibverhältnisse zwischen den Reibbelägen und der Bremsscheibe im Fall einer Bremsung verschlechtert und somit ein Gefahrenpotential darstellt.

Zum Einstellen des Lüftspiels zwischen einem Reibbelag und einer Bremsscheibe, sei es für eine elektromechanisch, elektro-motorisch oder hydraulisch betätigbare Bremse, sind im Stand der Technik zahlreiche Verfahren und Vorrichtungen offenbart worden. Dabei unterscheidet man grundsätzlich zwischen den hydraulischen Bremsen, bei denen selbsttätige Rückstellmittel, beispielsweise elastische Dichtmittel, eingesetzt werden, siehe, beispielsweise, die DE 37 07 156 C2 und die DE 196 44 552 A1, einerseits und den elektromechanisch oder elektro-motorisch betätigten Bremsen, bei denen ein Elektromotor, der die Reibbeläge gegen die Bremsscheibe führt, entsprechend zu regeln ist, um das Lüftspiel gezielt einzustellen. Dazu seien beispielsweise die DE 195 36 694 A1 und die nicht veröffentlichte DE 197 30 094, genannt. In der DE 197 30 094 ist insbesondere ein Steuer- oder Regelsystem offenbart, das zur Erkennung und Nachstellung eines Lüftspiels auch unabhängig von einer speziellen Bremsbetätigung arbeitet, also auch während der Fahrt eines Fahrzeuges ein Nachstellen des Lüftspiels ermöglicht.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, das gattungsgemäße Verfahren sowie die gattungsgemäße Vorrichtung derart weiterzuentwickeln, daß die Ausbildung bzw. der Verbleib eines unerwünschten Wasserfilms oder einer Schmutzschicht auf einer Reibfläche Bremsscheibe trotz vergrößertem Lüftspiel zu Reibbelägen verhindert wird.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens erfindungsgemäß gelöst durch ein automatisches, zyklisches, aktives Betätigen der Bremse zum Trocknen bzw. Trockenhalten oder aber zum Abrieb einer Schmutzschicht von der Reibfläche der Bremsscheibe ohne wesentliche Verzögerung des Fahrzeuges.

Dabei ist eine Weiterentwicklung gemäß der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß die Bremskraft und/oder das Bremskraftverhältnis zum Trocknen bzw. Trockenhalten oder Reinigen der Bremsscheibe abhängig von einer gemessenen Geschwindigkeit des Fahrzeuges, Scheibenwischerfrequenz des Fahrzeuges und/oder Regenmenge, gemessen durch geeignete Sensorik, eingestellt wird bzw. werden.

Die die Vorrichtung betreffende Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß automatisch ein Verzögerungssignal niedrigen Pegels ausgebbar ist, das im wesentlichen nicht zu einer Verzögerung des Fahrzeuges, sondern einem Trocknen, Trockenhalten bzw. Reinigen der Bremsscheibe führt.

Dabei wird eine Weiterentwicklung erfindungsgemäß

vorgeschlagen, die gekennzeichnet ist durch eine Verbindung der Vorrichtung mit einem Tachometer, der Bremse und/oder einer Scheibenwischanlage, insbesondere deren Regensensor oder einer anderen geeigneten Sensorik zur Messung von Feuchtigkeit nahe der Reibungsbremse und/oder Frequenzeinstelleinheit, des Fahrzeuges.

Der Erfindung liegt somit die überraschende Erkenntnis zugrunde, daß aktiv sowie automatisch ein eventuell auf einer Bremsscheibe ausgebildeter bzw. sich ausbildender Wasserfilm durch eine fahrerunabhängige Bremsbetätigung entferntbar ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel anhand von schematischen Zeichnungen im einzelnen erläutert ist. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Schnittansicht eines bekannten Scheibenbremssattels; und

Fig. 2 ein Blockdiagramm einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Die in Fig. 1 dargestellte herkömmliche hydraulische Bremse umfaßt einen Scheibenbremssattel 1, der den äußeren Rand einer Bremsscheibe 2 sowie beidseits der Bremsscheibe 2 jeweils mit einem Spiel S angeordnete Reibbeläge 3, 4 umgreift und einen axial innenliegenden Schenkel 5 sowie einen axial außenliegenden Schenkel 6 aufweist. Der innenliegende Schenkel 5 enthält seinerseits eine hydraulische Betätigungseinrichtung 7, die aus einem Bremszylinder 8 und einem Bremskolben 9 besteht, wobei der Bremskolben 9 axial verschiebbar im Bremszylinder 8 angeordnet ist und gegenüber dem Bremszylinder 8 mittels eines elastischen Dichttringes 10 abgedichtet ist. Der Dichttring 10 ist in einer im Inneren des Bremszylinders 8 umlaufenden, nämlich in der Zylinderfläche 12 des Bremszylinders 8 eingestochenen Ringnut 11 untergebracht. Im Falle des Anlegens einer Bremskraft über die Betätigungseinrichtung 7 wird eine Kontaktierung der Bremsscheibe 2 durch den Reibbelag 4 direkt und durch den Reibbelag 3 indirekt über den axial außenliegenden Schenkel 6 bewirkt. Beim Bremsen kommt es somit zu einem Verformen des elastischen Dichttringes 10 innerhalb der umlaufenden Ringnut 11, der ein selbsttätiges Rückstellmittel zum Wiedereinstellen des Spiels S beim Entfernen einer Bremskraft darstellt. Eine Druckunabhängigkeit des Spiels S wird dabei, beispielsweise, durch die spezielle geometrische Ausgestaltung der Ringnut 11 erhalten, wie in der DE 196 44 552 A1 offenbart.

Zur Vermeidung der Ausbildung eines Wasser- oder schmutzfilms beziehungsweise zur Entfernung eines bereits ausgebildeten Wasser- oder Schmutzfilms auf der Bremsscheibe 2 im Lösezustand der Reibbeläge 3, 4 von der Bremsscheibe 2, in dem kein Kontakt zwischen der Bremsscheibe 2 und dem Reibbelag 3 oder 4 besteht, wie in Fig. 1 dargestellt, ist erfindungsgemäß ein Steuer- bzw. Regelsystem 110 vorgesehen, wie in Fig. 2 dargestellt. Dieses Steuer- bzw. Regelsystem 110 ist mit einem übergeordneten Regler und/oder einem vom Fahrer bedienbaren Betätigungselement zur Eingabe eines Verzögerungssollwertes  $T_{\text{soll}}$ , einem Tachometer zur Eingabe der jeweiligen Geschwindigkeit  $v$  eines Fahrzeuges sowie einer Scheibenwischanlage oder ähnlicher Meßstelle zur Erfassung von Nässe, zum Zuführen von Signalwerten, die die Regenmenge  $R$  und die Scheibenwischerfrequenz  $\omega$  repräsentieren, verbunden, um ein Verzögerungssignal an eine Bremse 100, insbesondere die Betätigungseinrichtung 7 gemäß Fig. 1, abzugeben, entweder wenn eine Fahrzeugverzögerung erwünscht ist, oder wenn im Falle von Nässe das Ausbilden bzw. Verbleiben eines Wasserfilms auf der Bremsscheibe 2 im wesentlichen ohne Fahrzeugverzögerung verhindert werden soll. Dabei besteht auch eine Rückkopplung zwischen

der Bremse 100 und dem Steuer- bzw. Regelsystem 110 zum Zuführen eines gemessenen Verzögerungswertes.

Das erfindungsgemäße Steuer- bzw. Regelsystem 110 gibt in zwei grundsätzlich unterschiedlichen Situationen ein Verzögerungssignal an die Bremse 100 ab. Zum einen wird selbstverständlich ein Verzögerungssignal an die Bremse 100 weitergeleitet, wenn über den Fahrer oder einen übergeordneten Regler ein Verzögerungssollwert  $T_{\text{soll}}$  dem Steuer- bzw. Regelsystem 110 zugeführt wird, bis anhand eines Vergleichs mit dem jeweiligen Verzögerungswert festgestellt wird, daß der Verzögerungssollwert erreicht ist. Zum anderen wird ein Verzögerungssignal der Bremse 100 fahrerunabhängig zugeführt, wenn Nässe über die Scheibenwischerfrequenz  $\omega$  und den Regensensor oder anderen Nässesensor R sensiert wird, wobei die Bremskraft und das Bremsstaktverhältnis, also das Verhältnis von Bremseneingriff zu Bremslösung, von der Geschwindigkeit  $v$  des Fahrzeugs abhängt, ohne daß es jedoch zu einer tatsächlichen Verzögerung des Fahrzeugs, sondern zu einem Entfernen eines eventuell sich auf der Bremsscheibe 2, nämlich den den Reibbelägen 3, 4 zugewandten Flächen der Bremsscheibe 2, ausgebildeten bzw. ausbildenden Wasserfilms kommt.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Steuern oder Regeln einer Bremse eines Rads eines Fahrzeugs mit zwei relativ zu einer Bremsscheibe bewegbaren Reibbelägen kann somit verlässlich das Vorhandensein eines Wasserfilms auf der Bremsscheibe im Falle einer notwendigen Bremsbetätigung zur Fahrzeugverzögerung vermieden werden, wodurch effektiv die Möglichkeit eines Versagens der Bremsen und somit eine mögliche Gefährdung der Fahrzeuginsassen erheblich reduziert wird.

Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in jeder beliebigen Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein. Dies gilt insbesondere auch für ein entsprechendes Verfahren bei Fahrten mit erhöhtem Schmutzanfall (z. B. Geländefahrten) zur Vermeidung der Ausbildung und des Festsetzens eines Schmutzfilms auf der Reibfläche der Bremsscheibe.

Weiter oben wurde schon erläutert, daß der Regler R mit Signalen versorgt wird, die von der Feuchtigkeit der Umgebung bzw. von der Stärke des durchfahrenen Regens abhängt. Dabei wurde vorgeschlagen, den Sensor für eine Scheibenwaschanlage bzw. die Wischfrequenz des Scheibenwischers auszunutzen, wobei die Scheibenwischerfrequenz auch dann festgestellt werden kann, wenn das Fahrzeug nicht mit einer automatisch geregelten Scheibenwaschanlage bzw. einem Regensensor versehen ist. Eine andere Möglichkeit zur Messung des im Bereich der Bremsscheibe herrschenden Feuchtigkeit kann in einem speziellen Feuchtesensor bestehen, der in der Umgebung der Bremsscheibe angeordnet wird. Hierbei empfiehlt sich in Weiterbildung der Erfindung besonders die Verwendung der Merkmalskombination nach Anspruch 5. Die Arbeitsweise des Sensors kann dabei auf verschiedene Weise erfolgen. So kann beispielsweise optisch die Feuchte der Bremsscheibe vermessen werden. Es könnten leitfähige Strecken angeordnet werden, deren Leitfähigkeit sich mit der Dichte des Feuchtigkeitsnebels in der Nähe der Bremsscheibe ändert. Eine weitere Möglichkeit ist durch die durch Feuchtigkeit bedingte Kapazitätsänderung einer leitenden Strecke möglich oder es kann das Quellverhalten eines Elements bei Feuchtigkeit zur Feuchtigkeitsmessung ausgenutzt werden.

Besitzt das Fahrzeug eine geregelte Bremsanlage, beispielsweise in Form von ABS, ASR oder ESP, so empfiehlt sich in Weiterbildung der Erfindung die Merkmalskombina-

tion nach Anspruch 6. Dabei wird das Gehäuse des Radgeschwindigkeitssensors doppelt ausgenutzt, so daß auch die Spannungsversorgung des Radgeschwindigkeitssensors zur Spannungsversorgung des Feuchtesensors mit verwendet werden kann, soweit es sich um einen aktiven Umdrehungssensor handelt. Eine weitere Verbesserung hinsichtlich des Feuchtesensors läßt sich durch die Merkmale nach Anspruch 7 erreichen. Dabei werden die ohnedies notwendigen Daten und Informationsleitungen des Radgeschwindigkeitssensors gleichzeitig noch mit von dem Feuchtesensor ausgenutzt, so daß sie ohne größeren Mehraufwand in der Steuerung des gesteuerten Bremssystems zur Verfügung stehen. Durch die zuletzt genannten Merkmalskombinationen läßt sich somit die Ausbildung eines Wasserfilms auf der Bremsscheibe besonders sicher erkennen. Außerdem nutzt der Feuchtesensor den bestehenden Kabelbaum zwischen dem Raddrehzahlsensor und dem elektrischen Steuergerät der Bremsanlage aus. Die Vorteile bestehen in der sicheren Erkennung des Risikos eines abfallenden Reibwertes der Bremsscheibe und der Bremsbeläge durch Sensierung in unmittelbarer Nähe der Bremsscheibe, was ohne zusätzlichen Montageaufwand beim Fahrzeughersteller geschehen kann.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Scheibenbremssattel
- 2 Bremsscheibe
- 3 Reibbelag
- 4 Reibbelag
- 5 Achsial innenliegender Schenkel
- 6 Achsial außenliegender Schenkel
- 7 Hydraulische Betätigungseinrichtung
- 8 Bremszylinder
- 9 Bremskolben
- 10 Elastischer Dichtring
- 11 Umlaufende Ringnut
- 12 Zylinderfläche
- 13 Bremse
- 14 Steuer- bzw. Regelsystem
- S Spiel
- $T_{\text{soll}}$  Verzögerungssollwert
- $v$  Geschwindigkeit
- $\omega$  Scheibenwischerfrequenz
- R Regenmenge

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern oder Regeln einer Reibungsbremse eines Rads eines Fahrzeugs mit zwei relativ zu einer Bremsscheibe (2) bewegbaren Reibbelägen (3, 4), umfassend ein Spannen der Bremse durch Ausüben einer Reibkraft über die Reibbeläge (3, 4) auf die Bremsscheibe (2) zur Verzögerung der Geschwindigkeit des Fahrzeuges, ein Lösen der Bremse zum Einstellen einer erwünschten Verzögerung und/oder ein Einstellen eines Lüftspiels (S) zwischen der Bremsscheibe (2) und jedem der Reibbeläge (3, 4), **gekennzeichnet durch** ein automatisches, zyklisches, aktives Betätigen der Bremse zum Trocknen bzw. Trockenhalten oder zum Reinigen einer Reibfläche der Bremsscheibe (2) ohne wesentliche Verzögerung des Fahrzeuges.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremskraft und/oder das Bremsstaktverhältnis zum Trocknen, Trockenhalten bzw. Reinigen der Bremsscheibe (2) abhängig von einer gemessenen Geschwindigkeit  $v$  des Fahrzeuges, Verzögerung des Fahrzeuges, Scheibenwischerfrequenz  $\omega$  des Fahrzeuges

und/oder Regenmenge R eingestellt wird bzw. werden.

3. Vorrichtung zum Steuern oder Regeln einer Bremse eines Rads eines Fahrzeugs mit zwei relativ zu einer Bremsscheibe (2) bewegbaren Reibbelägen (3, 4) der von einem Fahrer oder einem übergeordneten Regler (110) des Fahrzeugs, wie einem ABS-Regler, einem ASMS-Regler oder dergleichen, ein Verzögerungssollwert  $T_{soll}$  sowie der jeweilige Verzögerungsiswert zuführbar ist und die ein Verzögerungssignal ausgibt, insbesondere zum Durchführen eines Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß automatisch ein Verzögerungssignal niedrigen Pegels ausgebar ist, das im wesentlichen nicht zu einer Verzögerung des Fahrzeugs, sondern zu einem Trocknen, Trockenhalten bzw. Reinigen der Bremsscheibe (2) führt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch eine Verbindung mit einem Tachometer, der Bremse und/oder einer Scheibenwischanlage, insbesondere deren Regensensor und/oder Frequenzeinstelleinheit, des Fahrzeuges.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2–4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bestimmung der Feuchte an oder in der Umgebung der reibenden Materialien der Bremse und/oder der Regenmenge ein Feuchtesensor im Bereich der Bremsscheibe angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Feuchtesensor in das Gehäuse eines Umdrehungssensors bzw. Radgeschwindigkeitssensors integriert ist, welcher Signale an die Steuerung einer Bremskraftregelung (ABS, ASR, ESP) abgibt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Feuchtesensor über die Datenleitungen des Umdrehungssensors mit der Steuerung verbunden ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

40

45

50

55

60

65



- Leerseite -

Fig. 1

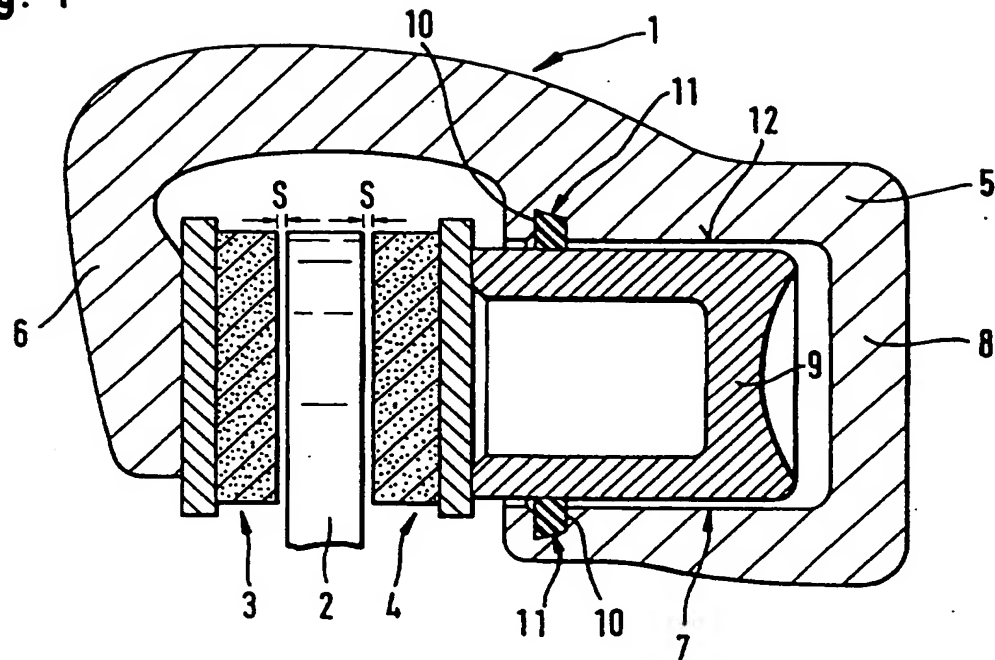


Fig. 2

